

М. К. Лазариди, М. М. Мириков, Г. Г. Шабанов, О. А. Гаврина
Северо-Кавказский горно-металлургический институт (ГТУ),
г. Владикавказ, Gavrina-Oksans@yandex.ru

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ ПРОКАЛОЧНЫХ ШКАФОВ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦВЕТНОЙ МЕТАЛЛУРГИИ

В статье представлены исследования энергоаудита основных теплоэнергетических показателей предприятий цветной металлургии. Приведены результаты экспериментальных исследований энергетических характеристик. Построены графики зависимостей.

Ключевые слова: энергоаудит; прокалочные шкафы; температура; мощность; эксперимент.

M. K. Lazaridi, M. M. Mirikov, G. G. Shabanov, O. A. Gavrina
North Caucasian Institute of Mining and Metallurgy
(State Technological University), Vladikavkaz

EXPERIMENTAL STUDY OF THE ELECTRIC ENERGY CONSUMPTION OF THE RELIQUE CABINETS OF THE ENTERPRISES OF COLOR METALLURGY

The article presents the study of energy audit of the main heat and power indicators of non-ferrous metallurgy enterprises. The results of experimental studies of energy characteristics are given. Built graphics dependencies.

Keywords: energy audit; calcining cabinets; temperature; power; experiment.

Предприятия цветной металлургии занимают значительное место в промышленном комплексе Российской Федерации. Их эффективная работа невозможна без количественного и качественного анализа потребляемой ими электроэнергии [1–2].

В РСО-Алания имеются два крупных предприятия цветной металлургии, а именно, ОАО «Электроцинк» (производство свинца и цинка) и ОАО «Победит» (производство твердых сплавов). В ходе проведения энергоаудита исследованы основные теплоэнергетические показатели как предприятий в целом, так и их отдельных технологических переделов [3, 4]. Одним из важнейших переделов является цех химического сырья, являющийся основным для всех остальных производств. В работе приведены краткие результаты измерения потребления электроэнергии, мощности, тока и температуры наиболее энергоемких потребителей цеха – прокалочных шкафов [5]. Цех № 3 (цех химического сырья) производит парамолибдат аммония, являющийся основным сырьём для технологических цехов завода. Структурная технологическая схема производства парамолибдата аммония приведена на рис. 1.

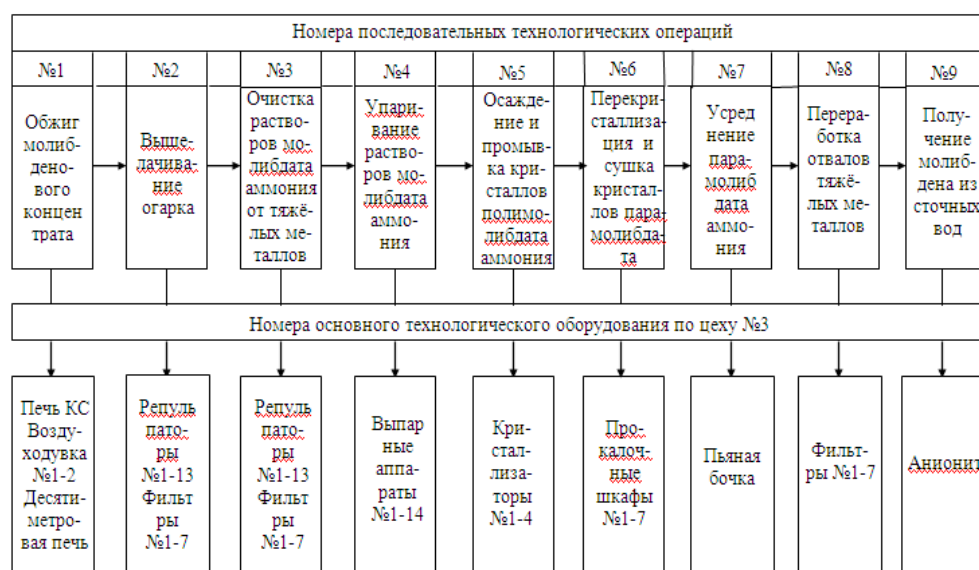


Рис. 1. Структурная технологическая схема производства парамолибдата аммония в цехе № 3

Поступающий в цех молибденовый концентрат подвергают обжигу (1) сначала в печи кипящего слоя КС при температуре от 540 до 665 °С, затем в десятиметровой печи. После обжига осуществляют выщелачивание огарка (2) в аммиачной воде с добавлением углеаммонийной соли. Полученный раствор молибдата аммония репульпируется в репульпаторах (1–13), промывается и фильтруется на фильтрах (1–7). Промытый и отфильтрованный раствор молибдата

аммония очищается от тяжёлых металлов (3) раствором односернистого аммония или гидросульфида натрия с помощью репульпаторов и фильтров. С целью повышения концентрации молибдена в растворе производится упаривание растворов молибдата аммония (4) в кожухотрубных выпарных аппаратах с естественной циркуляцией (1–14). После упаривания кристаллы полимолибдата аммония осаждаются (5) путём подкисления раствора молибдата аммония соляной кислотой, фильтруются, заливаются в кристаллизаторы (1–4) и промываются. Упаренные кристаллы парамолибдата аммония перекристаллизуются (6) в кристаллизаторах и сушатся в прокалочных шкафах (1–7) при температуре 352–440 °С. Оставшиеся после операции (3) отвалы тяжёлых металлов путём фильтрации и промывки перерабатываются (8) в растворимую форму. Завершающей технологической операцией является получение молибдена из сточных вод (9). Основными потребителями электроэнергии цеха № 3 являются прокалочные шкафы (№ 1–7).

Результаты экспериментальных исследований энергетических характеристик прокалочных шкафов приведены в таблице. По результатам измерений (таблица) построены графики зависимостей $I = f(t)$, $T = f(t)$ (рис. 2), $P = f(t)$, $W = f(t)$ (рис. 3).

Выборки $\{I\}$, $\{U\}$, $\{P\}$, $\{T\}$, $\{W\}$ прокалочного шкафа в стационарном режиме работы

Время		I , А	U , кВ	P , кВт	T , °С	W , кВт·ч	
21:00	0,33	0	0,41	0	407	0	0
21:19:59		0	0,41	0	385		25,458
21:44:59		86	0,41	61,1	418		25,458
22:09:59		0	0,41	0	396		25,458
22:29:59		86	0,41	61,1	423		50,917
23:28:59		0	0,41	0	407		50,917
23:59:59		86	0,41	61,1	429		82,485
24:00:00	0,817	0	0,41	0	429	0	82,485
24:49:00	0	86	0,41	61,1	405	0	82,485

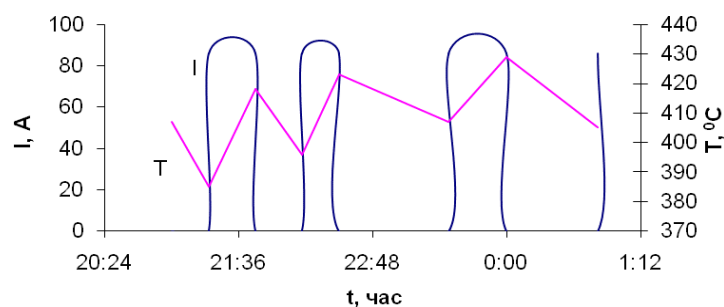


Рис. 2. График изменения тока и температуры прокаточного шкафа

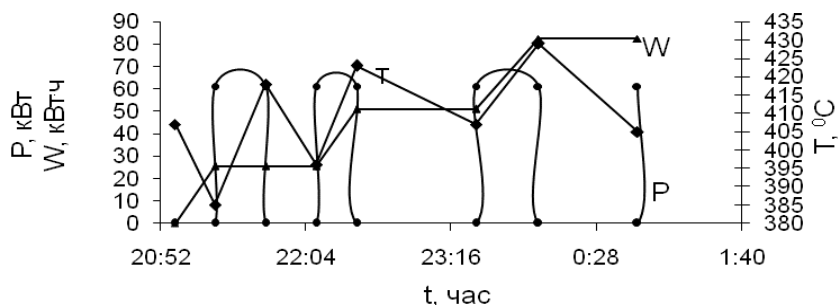


Рис. 3. График изменения мощности и электропотребления прокаточного шкафа

Полученные экспериментальные данные используются для разработки мероприятий по повышению энергоэффективности (программы энергосбережения) промышленных предприятий цветной металлургии.

Список использованных источников

1. Федеральный закон от 23.11.2009 № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности...»
2. Сальников В. Г., Шевченко В. В. Эффективные системы электроснабжения предприятий цветной металлургии. М. : Металлургия, 1986. 320 с.
3. Гаврина О. А., Маркин А. С. Электробалансы и повышение эффективности режимов электропотребления промышленных предприятий // Междунар. науч.-техн. конф. молодых ученых БГТУ им. В. Г. Шухова : материалы конф. Белгород : БГТУ, 2017. Т. 1. С. 515–518.
4. Ключев Р. В. Математическое моделирование в процессе производства и потребления электроэнергии // Аудит и финансовый анализ. 2012. № 1. С. 436–444.
5. Ключев Р. В., Гаврина О. А. Задачи построения единой промышленно-энергетической системы // Наука, образование, общество : актуальные вопросы и перспективы развития : сборник научных трудов по материалам Междунар. науч.-практ. конф. : в 4 ч. (Москва, 30 сентября 2015 г.). Люберцы : ООО «АР-Консалт», 2015. С. 68–69.